

VEHICLE SEAT

Patent number: DE4110702
Publication date: 1992-10-08
Inventor: GERSTENMAIER JUERGEN (DE); SCHMID HANS-DIETER DIPL ING DR (DE); HAUBNER GEORG (DE); MEIER WERNER (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- international: **B60H1/22; A47C7/74; B60H1/00; B60R21/01; G07B13/04; B60R21/015; B60H1/22; A47C7/72; B60H1/00; B60R21/01; G07B13/00; B60R21/015;** (IPC1-7): A47C7/74; B60N2/44
- european: B60R21/015; A47C7/74H; B60H1/00C; B60H1/00Y5A; G07B13/04
Application number: DE19914110702 19910403
Priority number(s): DE19914110702 19910403

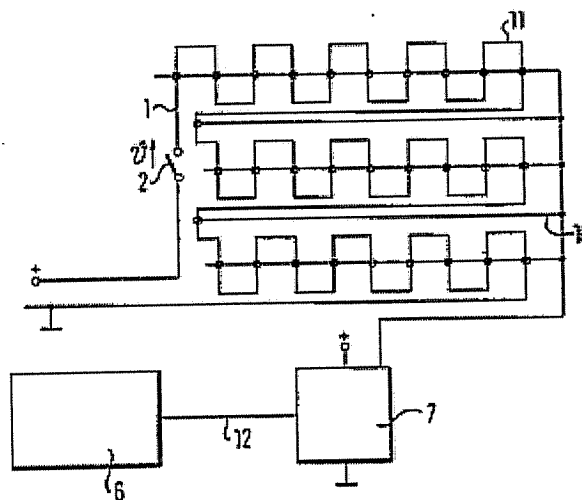
Also published as:

WO9217344 (A1)
EP0577686 (A1)
EP0577686 (A0)
EP0577686 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4110702

The invention concerns an electrically heated vehicle seat (1) with a conductor (3), which can be heated by the passage of electrical current, located in the seating surface (2), the conductor (3) also forming one electrode of a two-electrode (3, 7) sensor for determining whether the seat is occupied.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 10 702 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 60 N 2/44
A 47 C 7/74

②1 Aktenzeichen: P 41 10 702.0
②2 Anmeldetag: 3. 4. 91
④3 Offenlegungstag: 8. 10. 92

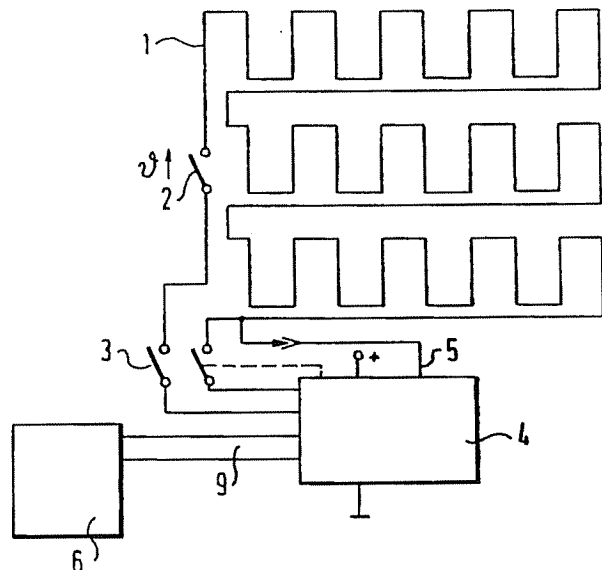
DE 41 10 702 A 1

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Gerstenmaier, Jürgen, 7141 Beilstein, DE; Schmid,
Hans-Dieter, Dipl.-Ing. Dr., 8500 Nürnberg, DE;
Haubner, Georg, 8431 Berg, DE; Meier, Werner, 8540
Igelsdorf, DE

⑤4 **Fahrzeugsitz**

⑤7 Bei einem Fahrzeugsitz (1) bildet ein in der Sitzfläche (2) angeordneter durch Stromdurchgang aufheizbarer Leiter (3) einer elektrischen Sitzheizung die erste Elektrode eines zwei Elektroden (3, 7) umfassenden Sensors für eine Sitzbelegungserkennung.



DE 41 10 702 A 1

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugsitz nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zwecks Erhöhung des Fahrzeugkomforts ist es bekannt, einen Fahrzeugsitz beheizbar auszugestalten. Er verfügt dazu über eine in die Sitzfläche integrierte Heizwicklung, die gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Schalters nach Bedarf oder automatisch, in Abhängigkeit von der Temperatur, mit der Batterie des Fahrzeugs verbindbar ist. Der Minuspol der Heizwicklung liegt an Massepotential. Der Pluspol liegt in Reihe mit einem Temperaturzweipunktreger. Bei einigen Fahrzeugen ist der Pluspol zusätzlich mit einem Ein-Aus-Schalter versehen.

Insbesondere in Verbindung mit Rückhaltemitteln für Fahrzeuginsassen, wie zum Beispiel Gurten und/oder Airbag-Systemen, sind weitere Mittel zur Feststellung der Anwesenheit eines Fahrzeuginsassen bekannt. Derartige Einrichtungen sind von besonderer Bedeutung bei mit sogenannten passiven Rückhaltemitteln, wie beispielsweise einem Airbag-System, ausgestatteten Fahrzeugen, die im Gefahrenfall ohne menschliches Zutun aktiviert werden. Eine Aktivierung ist auch im Gefahrenfall nämlich nur dann notwendig, wenn der betreffende Fahrzeugsitz tatsächlich von einem Fahrzeuginsassen eingenommen ist. Ein überflüssiges Auslösen eines beispielsweise für einen Beifahrer vorgesehenen Airbag-Systems bei leerem Beifahrersitz würde zu erheblichen Kosten im Zusammenhang mit der Wiederinstandsetzung der Airbag-Bauelemente führen.

Auch bei einem belegten Fahrzeugsitz können Mittel zur Sitzbelegungserkennung zweckmäßig zur Feststellung dienen, ob der jeweilige Fahrzeuginsasse eine systemgerechte Sitzposition innehat oder nicht. Diese Feststellung kann im Falle eines Unfalls als Entscheidungskriterium dafür herangezogen werden, ob ein Airbag-System überhaupt oder gegebenenfalls erst etwas später ausgelöst wird, um eine mögliche Verletzung Gefahr des Fahrzeuginsassen infolge einer falschen Sitzposition zu verhindern oder zumindest zu reduzieren. Schon im Vorfeld einer Unfallsituation könnte jedoch eine falsche Sitzposition über geeignete Anzeigemittel, wie beispielsweise eine Warnlampe oder einen Signalgenerator angezeigt werden.

Aus US-A1-38 63 209 ist ein Fahrzeugsitz bekannt, der einen in der Sitzfläche angeordneten lastabhängigen Schalter aufweist. Bei Belegung des Sitzes mit einem Fahrzeuginsassen ändert dieser Schalter seinen Schaltzustand und kann beispielsweise einen Stromkreis schließen. Bei diesem Schalter handelt es sich um ein von einer Sitzheizung unabhängiges Bauelement.

Um Personen im Schließbereich von Türen zu erkennen, ist eine kapazitive Messung mit Oszillatoren aus DE-OS 30 44 789 bekannt. Die Person begibt sich zwischen die Kapazitäts Elektroden eines Luftkondensators und erhöht dadurch die Kapazität des Oszillatorkondensators. Die Oszillatorfrequenz nimmt ab.

Aus US-A1-48 85 566 ist weiter eine Einrichtung bei einem Fahrzeug bekannt, die es ermöglicht, das Anlegen eines Sicherheitsgurts zu überprüfen. Diese Einrichtung sieht eine Sitzelektrode und eine bzw. zwei Gurtelektroden vor. Ein belegter Sitz wird durch Kapazitätserhöhung zwischen Sitzelektrode und Gurtelektrode bzw.

den erkannt. Die Schwingungsfrequenz des Schwingkreises ist von der Sitzbelegung durch einen Fahrzeuginsassen abhängig. Auch bei dieser bekannten Einrichtung ist die in dem Fahrzeugsitz angeordnete Elektrode kein Bestandteil einer Sitzheizung.

Aus DE 36 35 644 C2 ist eine Sitzelektrode bekannt, die mit der Fahrzeugkarosserie als Gegenelektrode (= Masse) einen Kondensator darstellt. Der Kondensator erhöht durch einen Beifahrer seine Kapazität. Der Oszillator erniedrigt bei belegtem Sitz seine Frequenz. Es ist ein Zähler-Speicher vorgesehen, der während einer festen Zeit von 0.1 sek die Oszillatorimpulse zählt und über den Speicher seriell an den Mikrocomputer weitergibt. Es wird nicht die absolute Kapazität, sondern deren momentane Änderung ausgewertet.

Vorteile der Erfindung

Der Fahrzeugsitz mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs hat demgegenüber zahlreiche Vorteile. Dadurch, daß zumindest Teile einer bereits vorhandenen Sitzheizung als Mittel zur Erkennung der Sitzbelegung dienen, läßt sich ein besonders einfacher und damit auch preiswerter konstruktiver Aufbau eines Fahrzeugsitzes realisieren. Dem Fahrzeughersteller bleibt es dabei überlassen, ob er alle denkbaren Ausstattungsvarianten verwirklicht, also Sitzheizung und Sitzbelegungserkennung oder, ob er nur die Möglichkeit der Sitzbelegungserkennung oder die Möglichkeit der Sitzheizung wählt. Gegebenenfalls sind bei zunächst einfacheren Ausstattungsvarianten mit dem universell ausgestatteten Fahrzeugsitz auch durch spätere Nachrüstungen noch komfortablere Ausstattungsmerkmale zu erzielen.

Die heute üblicherweise eingebaute Sitzheizung führt immer Karosseriepotential. Eine weitere Elektrode zwischen Sitzheizung und Fahrzeuginsassen kann nur in geringem Abstand zur Sitzheizung eingebaut werden, um die Wärme möglichst rasch an die Sitzoberfläche zu bringen. Eine Elektrode unterhalb der Sitzheizung hatte nur geringe Wirkung. Bei einer Flächenelektrode von 0,25 qm und einem Abstand von 1 mm mit einer relativen Dielektrizitätskonstanten von 2 ergibt eine Grundkapazität von ca. 4400 pF. Die Kapazitätsänderung bei Sitz plus Fahrzeuginsasse ergibt eine Kapazitätzunahme von 10 bis 60 pF je nach Größe und Gewicht. Die Anmeldung sieht daher eine Lösung vor, die keine oder nur eine sehr geringe Kapazitätserhöhung vorsieht. Dies wird dadurch erreicht, daß die Sitzheizung selbst als Elektrode verwendet wird, wobei diese während des Meßvorganges 2-polig in unmittelbarer Nähe zum Widerstandsdraht der Heizung abgeschaltet wird. Die Abschaltung erfolgt dabei nur z. B. alle 5 sek. für 5 msek, so daß die Aufheizung nicht verzögert wird.

Besonders zweckmäßig ist es, bei einer einen durch Stromdurchgang aufheizbaren Leiter umfassenden elektrischen Sitzheizung den Leiter zumindest als Teil eines Sensors zur Erkennung der Sitzbelegung auszugestalten. Dabei ist der Leiter der Sitzheizung insbesondere als erste Elektrode eines kapazitiven Sensors ausgebildet. In einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist der durch Stromdurchgang aufheizbare Leiter der Sitzheizung drahtförmig ausgebildet während die zweite Elektrode eines kapazitiven Sensors als ein die erste Elektrode stellenweise kreuzender Leiter ausgestaltet ist. Dabei kann der durch Stromdurchgang aufheizbare Leiter der Sitzheizung insbesondere mäandrierförmig verlaufend in der Sitzfläche des Fahrzeugsitzes

angeordnet sein. Die Kreuzungsstellen zwischen den beiden die Elektroden des kapazitiven Sensors darstellenden Leitern werden zweckmäßig matrixartig angeordnet, und zwar derart, daß in einem Ausführungsbeispiel der Erfindung die Anzahl der Kreuzungsstellen pro Flächeneinheit konstant ist. Im Bedarfsfall kann jedoch die Anzahl der Kreuzungsstellen auch von Flächenelement zu Flächenelement variabel ausgestaltet sein, um so beispielsweise Besonderheiten in der Anordnung des aufheizbaren Leiters zu berücksichtigen oder auch um eine besondere Empfindlichkeitscharakteristik zu erzielen. Beispielsweise kann nämlich der durch Stromdurchgang aufheizbare und in Mäanderform verlegte Leiter der Sitzheizung mit unterschiedlichen Windungsabständen verlegt sein, um beispielsweise im Außenbereich des Fahrzeugsitzes eine höhere Heizleistung zu erzeugen als in dessen Innenbereich. Durch eine unterschiedliche Dichte der Kreuzungsstellen könnte schließlich auch noch die Beeinflussbarkeit der Elektrodenkonfiguration durch einen als Dielektrikum wirkenden Fahrzeuginsassen veränderlich ausgestaltet werden. Um einen galvanischen Kontakt der sich kreuzenden Leiter im Bereich der Kreuzungsstellen auszuschließen, werden die Leiter zumindest im Bereich der Kreuzungsstellen zweckmäßig durch Isoliermittel voneinander getrennt. Abgesehen von ihrer Isolierwirkung sichern die Isoliermittel zugleich eine definierte Ausrichtung der beiden Elektroden und ermöglichen dadurch auch eine hinreichende mechanische Stabilität der Elektrodenanordnung. Schließlich wird durch die Isoliermittel auch der Abstand der beiden Leiter in den Kreuzungsbereichen konstant gehalten, was wiederum für die Konstanz des Kapazitätswertes des durch die jeweilige Leiterkreuzung gebildeten Teilkondensators von Bedeutung ist. In einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung haben die Isoliermittel die Gestalt von zum Beispiel aus Glas oder aus einem anderen Isolierstoff bestehenden Isolierperlen, die im Bereich der Kreuzungsstellen die beiden Leiter bzw. Elektroden im wesentlichen punktförmig umschließen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nur die, gegebenenfalls vermaschte oder vernetzte zweite Elektrode mit gleichmäßig beabstandet angeordneten Isolierperlen versehen und dann bei der Montage auf einer im wesentlichen streifenförmigen Abschnitte aufweisenden ersten Elektrode angeordnet.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung bestehen die Elektroden aus sich kreuzenden Leitern oder Folienstreifen, die auf gegenüber liegenden Seiten einer flächigen Isolierfolie angeordnet sind. Obgleich diese Anordnung sehr flexibel ist, was ihrer Verwendung im Zusammenhang mit einer Sitzfläche eines Fahrzeugsitzes sehr entgegenkommt, ist dennoch auf einfache Weise ein konstanter Abstand zwischen den Elektroden sichergestellt. Die Messung sollte im Ein-Prozent-Genauigkeitsbereich erfolgen. Dadurch ist die Messung mit einem 8-bit-Zähler möglich, wie er in preisgünstigen Mikrocomputern vorgesehen ist. Die Sitzkapazität wird durch Anpassung der Meßzeit an die Oszillatorfrequenz bestimmt. Der Zählerinhalt ist bei nicht belegtem Sitz immer $128 + 1$. Der Wert für belegt bzw. nicht belegt bezieht sich immer auf den Zählerwert 128. Die Abweichung bei belegtem Sitz hat somit nahezu immer die gleiche Anzahl von Inkrementen. Das Auswerteprogramm ist somit für alle Sitze gleich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Fig. 1 zeigt eine elektrische Sitzheizung, die unmittelbar am Sitz ein 2-Schließer-Relais (Transistoren) für die Zu- und Abschaltung in einer Steuerelektronik vorsieht. Bei offenem Relais dient die Sitzheizung als Meßelektrode; Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Elektrodenanordnung, Fig. 2a ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Elektrodenanordnung, Fig. 3 ein Blockschaltbild eines Schaltkreises mit einem kapazitiven Sensor bildenden Elektroden, Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Elektrodenanordnung, Fig. 5 einen Querschnitt durch die Sitzfläche eines beheizbaren Fahrzeugsitzes, Fig. 6 ein Ablaufdiagramm und Fig. 7 ein Blockschaltbild.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt eine elektrische Widerstands-Sitzheizungs-Elektrode, die über das Relais 3 bei belegtem Sitz an Spannung liegt. Das Zu- und Abschalten erfolgt durch den in Reihe zum Widerstandsdraht liegenden Zweipunkttemperaturregler 2. Die Widerstandselektrode liegt über dem Elektrodenabgriff 5 an einer Auswerteelektronik 4. Die Auswerteelektronik 4 besteht neben einem Mikrocomputer und dem Relais 3.1 aus einem Oszillator 7, den Datenaustauschleitungen 9 zwischen dem Hauptprozessorsteuergerät 6 und dem Mikrocomputer-Sensorgerät 4. Der Mikrocomputer-Sensor schaltet bei Heizung zwecks Ermittlung einer Sitzbelegung kurzzeitig das Relais aus und mißt die Oszillatorfrequenz. Ein wiederholtes Zuschalten erfolgt nur, wenn die Messung ergeben hat, daß der Sitz belegt ist.

Fig. 7 zeigt ein Blockschaltbild und Fig. 6 ein Flußdiagramm für das Lernen der Sitzkapazität. Das Lernen erfolgt nur bei nichtbelegtem Sitz und wird vom Zentralsteuergerät 4 veranlaßt. Das Register ME wird mit einem Grundzeitwert geladen, der bei minimaler Sitzkapazität den Zähler auf einen Wert < 128 hoch zählt 14. Mit dem Meßbeginn wird der Zähler mit dem Wert 0 geladen und gestartet 15. Jetzt wird eine Meßzeit abgearbeitet, während die Impulse in den Zähler einlaufen 16. Dann wird der Zähler gestoppt 17. Eine Prüfung des Zählerinhalts auf den Wert $= < 128$ erfolgt in 18. Ist der Wert < 128 erfolgt ein Sprung nach 20 und das Meßzeitregister ME wird um 1 erhöht. Ist der Meßwert $= 128 + 1$, so wird der Wert des Registers ME in einem EEPROM abgespeichert 20.

Im Unterprogramm Meßzeit wird der Registerinhalt ME im Akku gespeichert 21. In 22 wird der Akku fortlaufend dekrementiert. Die folgende NOPS erhöhen die Meßzeit 23. Ist der Akkuwert < 0 , erfolgt ein Sprung nach 22. Das Steuergerät 6 wiederum ist für die Auslösung von passiven Rückhaltemitteln zuständig und sorgt dafür, daß eine Auslösung dieser Rückhaltemittel bei einem Unfall nur dann stattfindet, wenn der zu sichernde Sitz jeweils von einem Fahrzeuginsassen belegt ist. Bei Fahrzeugen, die mit Airbag-Systemen für Fahrer und Beifahrer ausgestattet sind, kann dadurch sichergestellt werden, daß bei einem Unfallvorgang der für den Beifahrer vorgesehene Airbag bei unbelegtem Beifahrersitz nicht ausgelöst wird. Dadurch wiederum lassen sich hohe Reparaturkosten für ein unnötigerweise betätigtes Airbag-System einsparen. Durch die Doppelausnutzung des Leiters 2 der elektrischen Sitzheizung als Elektrode

eines Sensors für Mittel zur Erkennung der Sitzbelegung ergibt sich eine besonders einfache und damit kostengünstige und dennoch vielseitig verwendbare Konstruktion des Fahrzeugsitzes. Der Hersteller des Fahrzeugsitzes kann beispielsweise jeden Fahrzeugsitz nach Maßgabe des erfindungsgemäßen Vorschlags ausgestalten. Es bleibt dann dem Fahrzeughersteller überlassen, ob er in seinem Fahrzeug jeweils eine elektrische Sitzbeheizung und gleichzeitig eine Sitzbelegungserkennung vorsieht oder ob er in einer weniger komfortablen Ausgestaltung nur eine elektrische Sitzbeheizung oder nur eine Sitzbelegungserkennung vorsieht. Es kann auch in einer Grundausstattung zunächst nur jeweils eine elektrische Sitzbeheizung oder eine Sitzbelegungserkennung eingeplant sein. Die jeweils zusätzlichen Ausstattungsmerkmale lassen sich auch durch spätere Nachrüstung noch verwirklichen, indem die in Fig. 2 schematisch dargestellten Steuergeräte angeschlossen werden. Ein die Konstruktion des Fahrzeugsitzes 1 verändernder Eingriff ist nicht mehr erforderlich. Durch die enge räumliche Nachbarschaft der einen kapazitiven Sensor bildenden Leiter 3 und 7 ergibt sich eine mechanisch robuste und gegenüber Störeinflüssen wenig anfällige Sensorkonstruktion. Dies gilt insbesondere im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten kapazitiven Sensoren, die neben einer im Fahrzeugsitz angeordneten ersten Elektrode beispielsweise die Karosserie des Fahrzeugs als Gegenelektrode ausnützen. Durch Veränderung von Umweltbedingungen und/oder durch Veränderung der Sitzposition von Fahrzeuginsassen treten bei dieser bekannten Elektrodenkonfiguration Störeinflüsse wesentlich stärker hervor als bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Elektrodenanordnung.

Fig. 2 zeigt die Anordnung der Sitzheizung 1 mit einem Reihenschalter 13 und Zweipunktregler 2 für die Regelung der Sitztemperatur. Eine feste parallel liegende Elektrode 5 mit Kreuzungsdrähten 10 und freiliegenden Elektrodendrähten 11 bestimmt mit der Streukapazität zur Sitzheizung und zur Karosserie die Oszillatorfrequenz des Oszillators 7. Ein zentrales Steuergerät 6 ist mit einer Leitung 12 mit dem Oszillator 7 verbunden und mißt ständig die Oszillatorfrequenz. Die Zusatzbelastung durch die Elektrode 5, 10, 11 liegt im Bereich < 10 pF. Das Zu- und Abschalten der Sitzheizung bringt eine Meßwertänderung im Oszillatorzähler von $< = 1$ digit.

In einem bevorzugten ersten Ausführungsbeispiel ist der als erste Elektrode dienende Leiter 3 drahtförmig ausgebildet und, wie in Fig. 2 dargestellt, mäanderförmig in der Sitzfläche 2 des Fahrzeugsitzes 1 angeordnet. Die zweite Elektrode 7 des kapazitiven Sensors ist ebenfalls in Gestalt eines drahtförmigen Leiters ausgebildet, der den ersten Leiter 3 stellenweise kreuzt. An den Kreuzungsstellen sind die Elektroden 3, 7 zweckmäßig durch Isoliermittel derart voneinander isoliert, daß sich keine galvanische Verbindung ergibt. Vorteilhaft wird durch die Isoliermittel auch eine Lagefixierung der Elektroden 3, 7 zueinander erreicht. Insbesondere wird durch die Isoliermittel auch ein konstanter Abstand der Elektroden 3, 7 im Bereich der Kreuzungsstellen sichergestellt, so daß sich ein konstanter Kapazitätswert der durch die Überkreuzungen der Elektroden 3, 7 gebildeten Kondensatoren ergibt.

Wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, können die Isoliermittel als aus einem Isolierwerkstoff, wie beispielsweise Glas, bestehende Isolierperlen 10 ausgestal-

geordneten Elektroden 3, 7 im Bereich der Kreuzungsstellen umfassen. Durch die dabei entstehende Vermaschung bzw. Vernetzung der Elektroden 3, 7 ergibt sich eine mechanisch belastbare jedoch vergleichsweise flexible Anordnung, die auf besonders einfache Weise in die zum Beispiel aus einem Untergewebe 2b und einem Obergewebe 2a bestehende Sitzfläche 2 des Fahrzeugsitzes 1 integrierbar ist (Fig. 5). Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die Kreuzungsstellen zwischen den Elektroden 3, 7 matrixförmig angeordnet und, zumindest in einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, derart innerhalb der Sitzfläche verteilt, daß sich eine gleiche Anzahl von Kreuzungsstellen pro Flächeneinheit der Sitzfläche ergibt. In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung, das anhand von Fig. 4 erläutert ist, ist gegebenenfalls eine von Flächenelement zu Flächenelement veränderte Dichte der Kreuzungsstellen vorgesehen. Dies ergibt sich beispielsweise daraus, daß der als Bestandteil der elektrischen Sitzheizung vorgesehene Leiter 3 in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls mäanderförmig aber mit unterschiedlichem Windungsabstand verlegt ist. Eine derartige Anordnung ist beispielsweise dann zweckmäßig, wenn unterschiedlichen Bereichen der Sitzfläche 2 des Fahrzeugsitzes 1 eine unterschiedliche Heizleistung zuführbar sein soll. Beispielsweise kann daran gedacht werden, den Randbereichen der Sitzfläche eine größere Heizenergie zuzuführen. Durch eine derartige Variation der Dichte der Kreuzungsstellen zwischen den Elektroden 3, 7 läßt sich jedoch gegebenenfalls auch eine lokal unterschiedliche Beeinflussbarkeit der Sensoranordnung erreichen. Neben der Feststellung, daß der Fahrzeugsitz belegt ist oder nicht, können hierdurch gegebenenfalls auch noch Rückschlüsse auf die tatsächlich von dem Fahrzeuginsassen eingenommene Sitzposition gezogen werden. Dies ist besonders in jenen Anwendungsfällen vorteilhaft, bei denen eine optimale Schutzwirkung durch passive Rückhaltmittel nur bei einer idealen Sitzposition gewährleistet ist und bei einer davon abweichenden Sitzposition unter Umständen mit einer größeren Gefährdung des Fahrzeuginsassen gerechnet werden muß. Gegebenenfalls kann durch geeignete Warneinrichtungen der Fahrzeuginsasse noch rechtzeitig auf eine ungünstige Sitzposition hingewiesen werden. Gegebenenfalls kann in einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung die Anordnung noch dadurch verfeinert werden, daß mehrere Elektroden 7 vorgesehen werden, die gegebenenfalls mit mehreren Steuergeräten 8 verbunden, jedenfalls aber unterschiedlichen Auswertekreisen zugeordnet sind.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der dem Heizkreis zugeordnete Leiter folienförmig ausgestaltet. Der die zweite Elektrode bildende Leiter ist wiederum drahtförmig ausgebildet und in bestimmten Abständen mit Isoliermittel in Gestalt von Isolierperlen umgeben, die eine galvanische Trennung garantierende Auflage auf der ersten Elektrode ermöglichen.

Schließlich umfaßt ein letztes Ausführungsbeispiel eine Elektrodenanordnung mit einer flächig ausgebildeten Isolierfolie, auf der beidseitig im wesentlichen streifenförmig ausgebildete und sich überkreuzende Elektroden angeordnet sind. Diese Ausführungsform einer Elektrodenanordnung ist besonders leicht herstellbar und dennoch mechanisch außerordentlich stabil. Sie eignet sich daher besonders gut für die Anordnung in einer Sitzfläche eines Fahrzeugsitzes, der über die Fahrzeuglebensdauer gesehen großen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist.

Patentansprüche

1. Fahrzeugsitz mit einer elektrischen Sitzheizung und Mitteln zur Erkennung der Sitzbelegung, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest Teile der Sitzheizung als Mittel zur Erkennung der Sitzbelegung dienen. 5
2. Fahrzeugsitz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Sitzheizung einen durch Stromdurchgang aufheizbaren Leiter (3) umfaßt und daß dieser Leiter zumindest als Teil eines Sensors (3, 7) zur Erkennung der Sitzbelegung des Fahrzeugsitzes (1) ausgestaltet ist. 10
3. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1, 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter (3) eine erste Elektrode eines mehrere Elektroden (3, 7) kapazitiven Sensors ist. 15
4. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter (3) drahtförmig ausgebildet ist. 20
5. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter (3) mäanderrförmig verlaufend in der Sitzfläche (2) des Fahrzeugsitzes (1) angeordnet ist.
6. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Elektrode (7) des kapazitiven Sensors (3, 7) als ein die erste Elektrode (3) stellenweise kreuzender Leiter (7) ausgebildet ist. 25
7. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (3, 7) im Bereich ihrer Kreuzungsstellen durch Isoliermittel derart voneinander getrennt sind, daß sich zwischen ihnen keine galvanische Verbindung ergibt. 30
8. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Isoliermittel aus einem isolierenden Werkstoff, wie beispielsweise Glas, bestehende Isolierperlen (10) vorgesehen sind, die die Elektroden (3, 7) im Bereich ihrer Kreuzungsstellen umschließen. 35
9. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kreuzungsstellen der Elektroden (3, 7) in einer Matrix angeordnet sind. 40
10. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Kreuzungsstellen pro Flächeneinheit der Sitzfläche (2) des Fahrzeugsitzes konstant ist. 45
11. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Kreuzungsstellen der Elektroden (3, 7) pro Flächeneinheit der Sitzfläche (2) des Fahrzeugsitzes variabel ist. 50
12. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden als sich kreuzende Folienstreifen sehr dünne beidseitig einer flächigen Isolierfolie angeordnet sind. 55
13. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kapazitätswert des durch jede Kreuzungsstelle der Elektroden (3, 7) gebildeten Kondensators wesentlich kleiner als 1 Picofarad ist. 60
14. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschaltung der Sitzheizung in unmittelbarer Nähe der Widerstandsheizdicke 2polig erfolgt. 65

14, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung der Sitzheizungselektrodenkapazität durch Austaktung des 2poligen Relais in bestimmten Zeitabständen erfolgt.

16. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuschaltung der Sitzheizung nur bei "Sitz belegt" erfolgt.

17. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Kapazitätswert der Sitzelektrodenanordnung durch ein Lernprogramm ermittelt wird.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

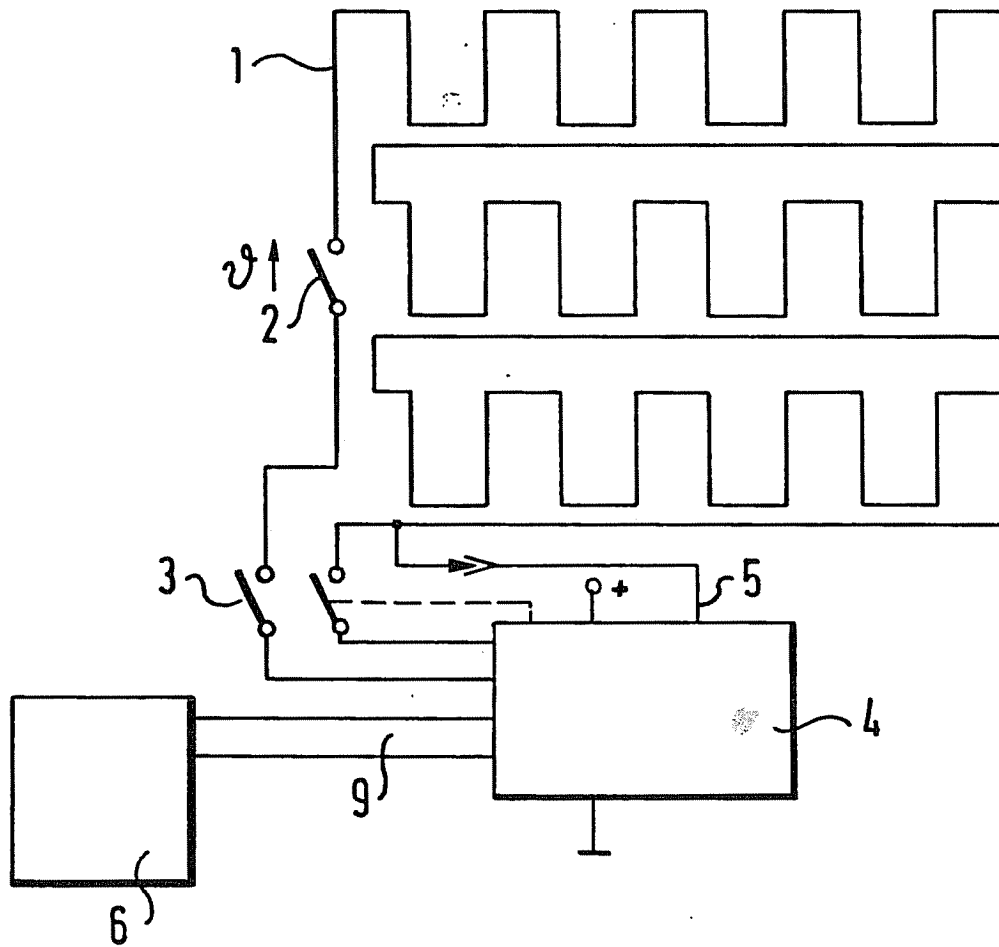


FIG. 1

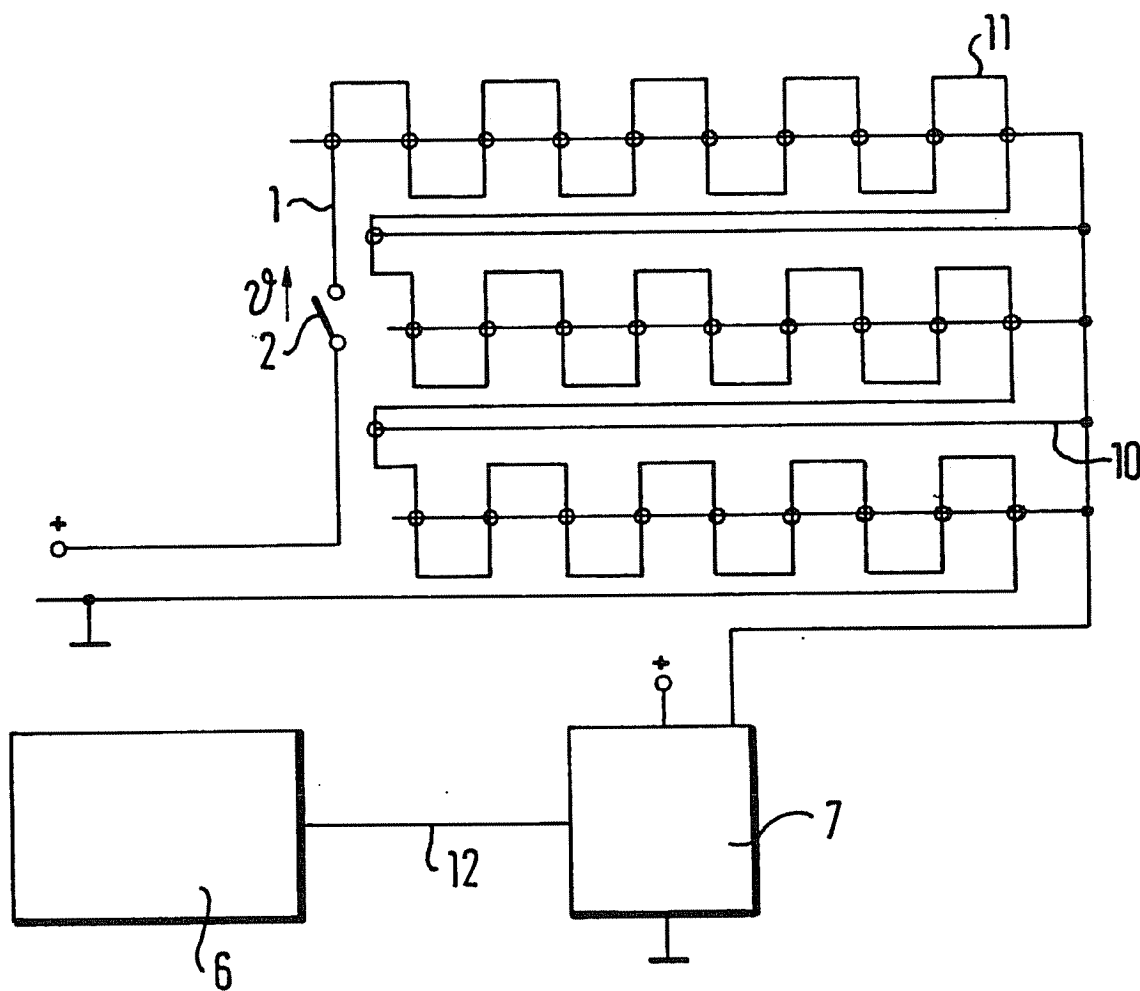


FIG. 2

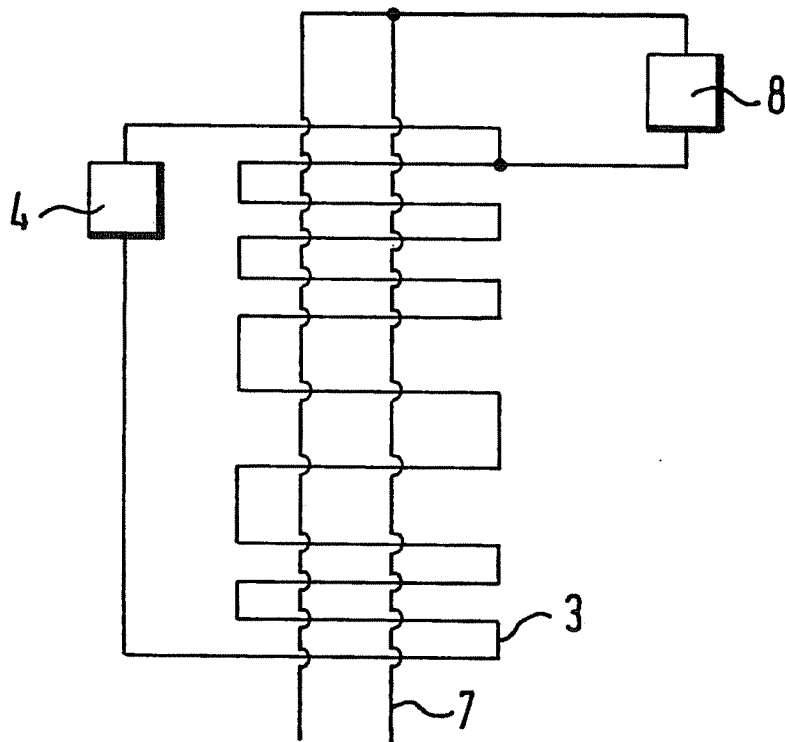


FIG. 4

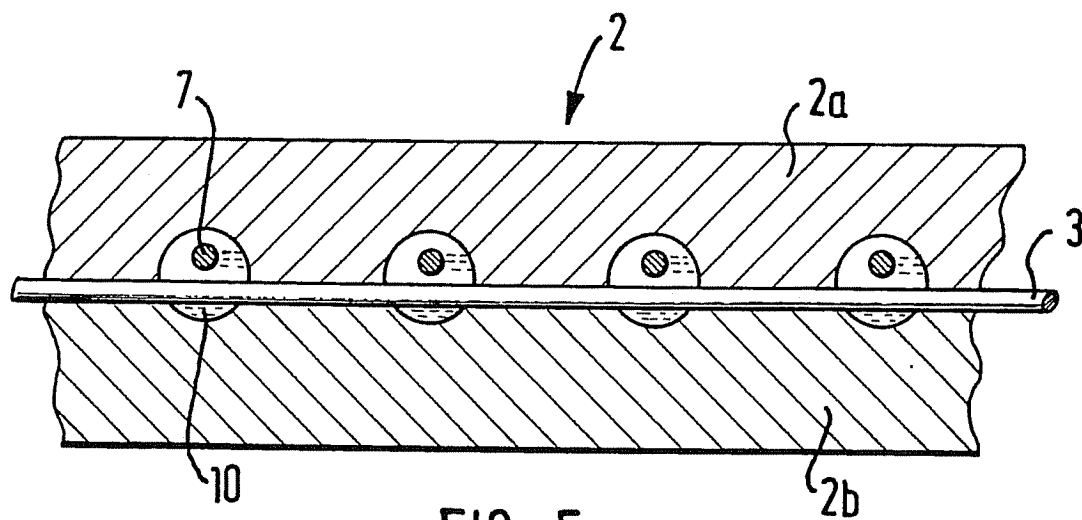


FIG. 5

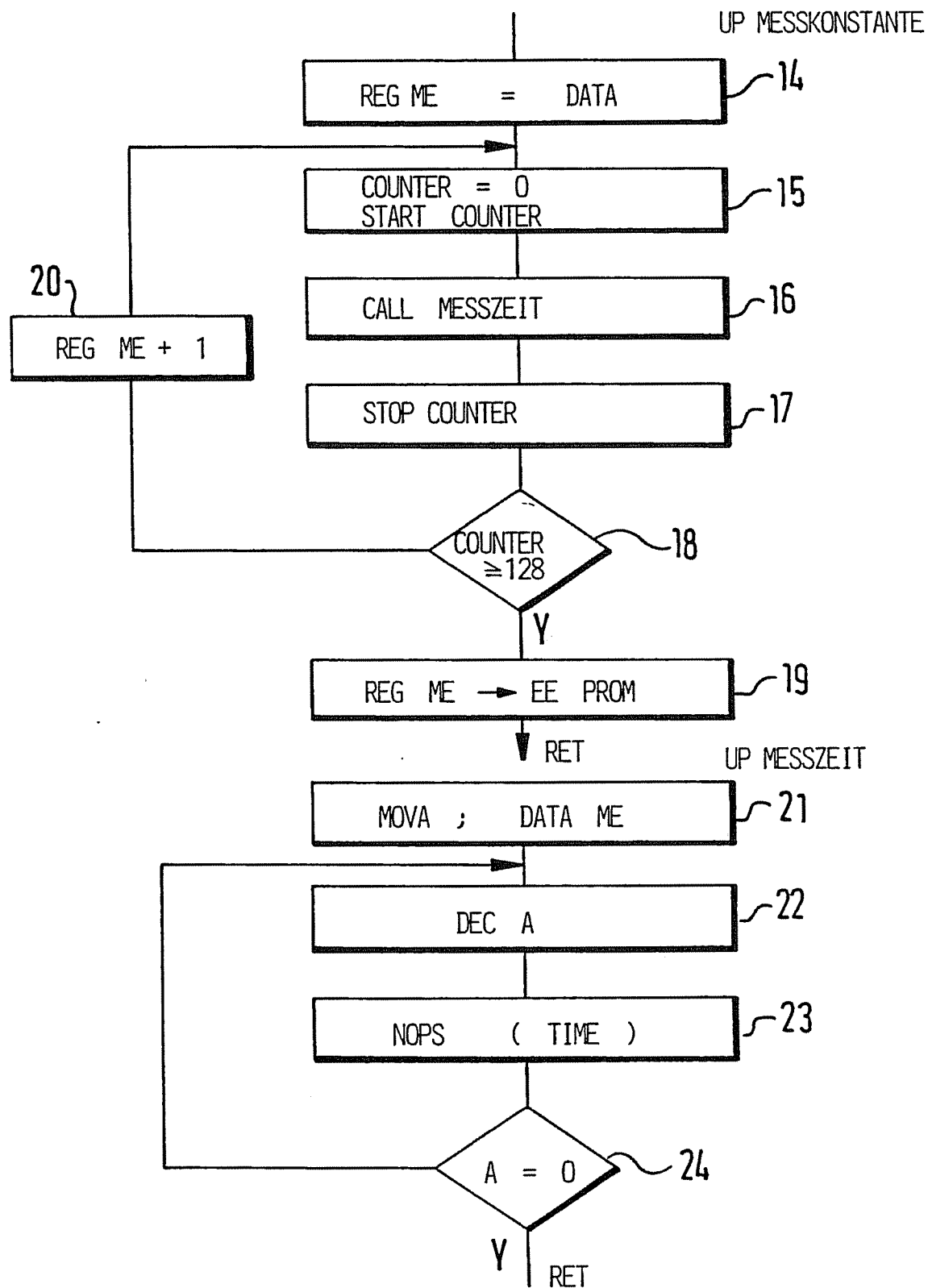


FIG. 6

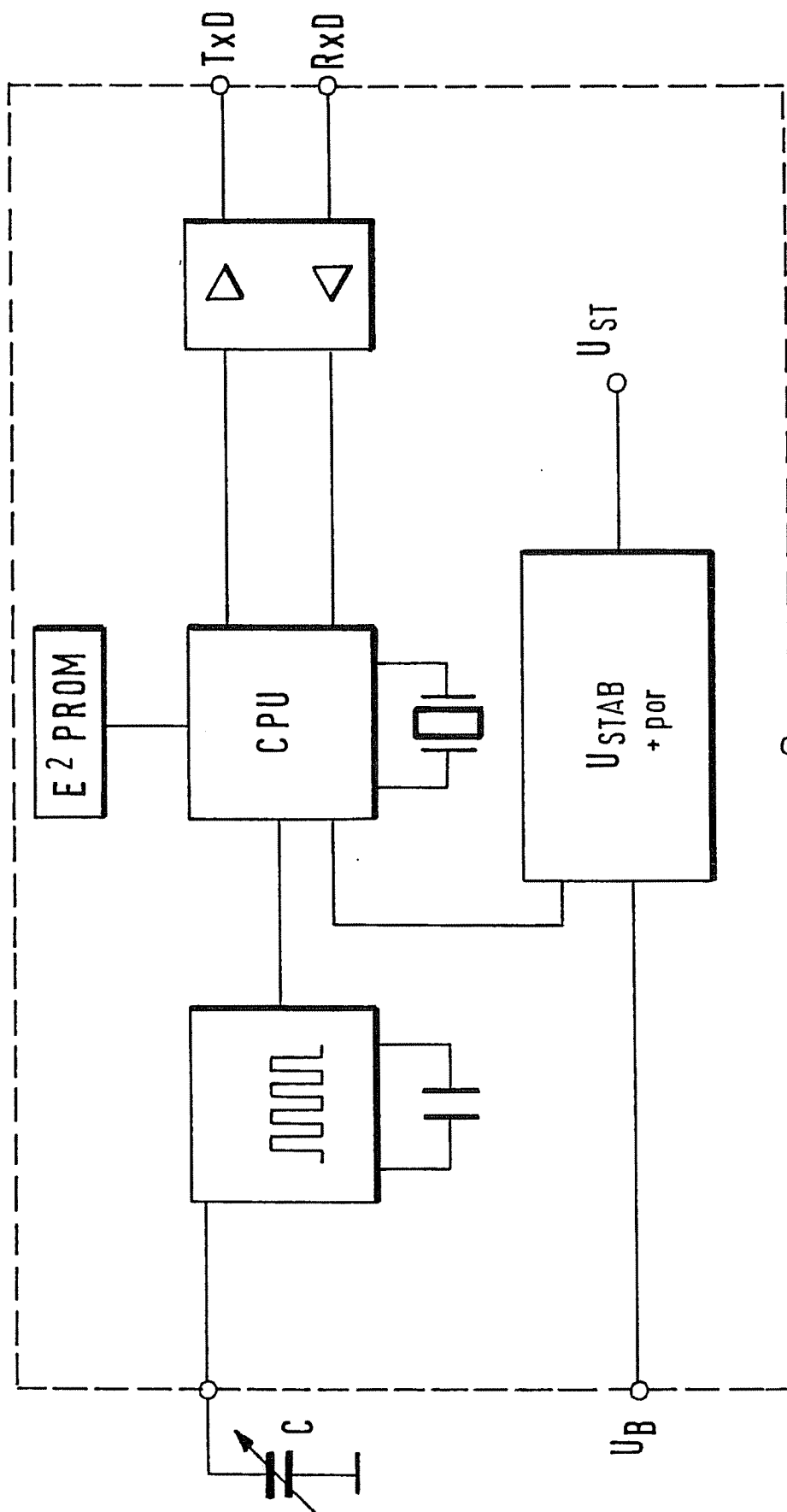


FIG. 7

unbesetzt: C ca. 80pF
besetzt : C ca. 90 ... 110pF

DE4110702A1

Vehicle seat

5

Description

Prior art

10 The invention relates to a vehicle seat according to the precharacterizing clause of claim 1.

In order to increase the comfort of a vehicle, it is known practice to configure a vehicle seat such that it can be heated. For this purpose, it has a heating
15 winding which is integrated in the seat surface and can be connected to the vehicle's battery as required or automatically on the basis of the temperature, if necessary with the interposition of a switch. The negative pole of the heating winding is at earth potential. The positive pole is in series with a two-point temperature regulator. In some vehicles, the positive pole is additionally
20 provided with an on/off switch.

Means for detecting the presence of a vehicle occupant are also known, in particular in connection with restraint means for vehicle occupants, for example seatbelts and/or airbag systems. Such devices are particularly important in
25 vehicles which are equipped with so-called passive restraint means, for example an airbag system, which are activated without human assistance in the event of danger. This is because activation, even in the event of danger, is required only when the vehicle seat in question is actually occupied by a vehicle occupant. Unnecessary triggering of an airbag system, which is provided for a
30 passenger, for example, when the passenger seat is empty would result in considerable costs in connection with reinstating the airbag components.

When a vehicle seat is occupied, means for detecting seat occupation may also

- be expediently used to determine whether or not the respective vehicle occupant is in a system-compatible sitting position. In the event of an accident, this determination can be used as a criterion for deciding whether an airbag system is triggered at all or, if necessary, is triggered only somewhat later in order to prevent or at least reduce a possible risk of injury to the vehicle occupant on account of an incorrect sitting position. However, even before an accident, an incorrect sitting position could be indicated using suitable indicating means, for example a warning lamp or a signal generator.
- 10 US-A1-38 63 209 discloses a vehicle seat having a load-dependent switch which is arranged in the seat surface. When the seat is occupied by a vehicle occupant, this switch changes its switching state and may close a circuit, for example. This switch is a component that is independent of a seat heater.
- 15 In order to detect people in the closing region of doors, DE-A 30 44 789 discloses a capacitive measurement using oscillators. The person passes between the capacitance electrodes of an air capacitor and thus increases the capacitance of the oscillator capacitor. The oscillator frequency decreases.
- 20 US-A1-48 85 566 also discloses a device in a vehicle, which device makes it possible to check that a safety belt has been put on. This device provides a seat electrode and one or two belt electrodes. An occupied seat is detected by an increase in capacitance between the seat electrode and the belt electrode or an increase in capacitance between the two belt electrodes. The oscillation frequency of the resonant circuit depends on seat occupation by a vehicle occupant. In the case of this known device too, the electrode which is arranged in the vehicle seat is not part of a seat heater.
- 25
- 30 DE 36 35 644 C2 discloses a seat electrode which constitutes a capacitor with the vehicle body as the counterelectrode (= earth). The capacitor increases its capacitance as a result of a passenger. The oscillator reduces its frequency when the seat is occupied. Provision is made of a counter/memory which counts the oscillator pulses during a fixed time of 0.1 seconds and serially forwards them to the microcomputer via the memory. The instantaneous change in capacitance is evaluated rather than the absolute capacitance.
- 35

In contrast, the vehicle seat having the characterizing features of the claim has numerous advantages. As a result of the fact that at least parts of an already existing seat heater are used as means for detecting seat occupation, it is possible to achieve a particularly simple and thus also inexpensive design of a vehicle seat. In this case, it is left to the vehicle manufacturer to decide whether to implement all conceivable equipment variants, that is to say a seat heater and a seat occupation detection device, or whether to select only the possibility of the seat occupation detection device or the possibility of the seat heater. If necessary, even more luxurious equipment features can also be achieved in initially relatively simple equipment variants having the universally equipped vehicle seat by means of subsequent retrofitting.

The seat heater which is nowadays usually installed always carries the body potential. A further electrode between the seat heater and the vehicle occupant can be installed only at a short distance from the seat heater in order to bring the heat to the seat surface as quickly as possible. An electrode under the seat heater would have only a minor effect. A flat electrode of 0.25 m^2 and with a distance of 1 mm and a relative dielectric constant of 2 results in a basic capacitance of approximately 4400 pF. The change in capacitance with the seat plus vehicle occupant results in an increase in capacitance from 10 to 60 pF, depending on the size and weight. Therefore, the application provides a solution which does not provide an increase in capacitance or provides only a very small increase in capacitance. This is achieved by virtue of the fact that the seat heater itself is used as an electrode, the latter being disconnected at two poles in the immediate vicinity of the resistance wire of the heater during the measuring operation. In this case, disconnection is effected only every 5 seconds for 5 milliseconds, for example, so that heating is not delayed.

In the case of an electrical seat heater comprising a conductor which can be heated by the passage of current, it is particularly expedient to configure the conductor at least as part of a sensor for detecting seat occupation. In this case, the conductor of the seat heater is, in particular, in the form of a first electrode of a capacitive sensor. In one particularly advantageous exemplary embodiment, the conductor of the seat heater which can be heated by the passage of current is in the form of a wire, whereas the second electrode of a capacitive sensor is in the form of a conductor which intersects the first

electrode at points. In this case, the conductor of the seat heater which can be heated by the passage of current may be arranged, in particular, in such a manner that it runs in meandering fashion in the seat surface of the vehicle seat. The points of intersection between the two conductors which constitute the electrodes of the capacitive sensor are expediently arranged in the form of a matrix, to be precise in such a manner that, in one exemplary embodiment of the invention, the number of points of intersection per unit area is constant. However, if required, the number of points of intersection may also be variable from surface element to surface element in order to thus take into account special features in the arrangement of the heatable conductor, for example, or else to achieve particular sensitivity characteristics. That is to say, for example, that conductor of the seat heater which can be heated by the passage of current and is laid in meandering form can be laid with different turn separations in order to generate a higher heating power in the outer region of the vehicle seat than in its inner region, for example. Finally, a different density of the points of intersection could also make it possible to vary the ability of a vehicle occupant, who acts as a dielectric, to influence the electrode configuration. In order to preclude conductive contact between the intersecting conductors in the region of the points of intersection, the conductors are expediently separated from one another, at least in the region of the points of intersection, using insulating means. Apart from their insulating effect, the insulating means simultaneously ensure a defined orientation of the two electrodes and thus also enable sufficient mechanical stability of the electrode arrangement. Finally, the distance between the two conductors in the regions of intersection is also kept constant by the insulating means, which is in turn important for the constancy of the capacitance value of the capacitor element formed by the respective conductor intersection. In one particularly advantageous exemplary embodiment of the invention, the insulating means are in the form of insulating beads which comprise, for example, glass or another insulating material and enclose the two conductors or electrodes in an essentially punctiform manner in the region of the points of intersection. In another exemplary embodiment of the invention, only the second electrode which is meshed or interlinked, if necessary, is provided with insulating beads, which are arranged such that they are uniformly spaced apart, and is then arranged, during mounting, on a first electrode having sections which are essentially in the form of strips.

In another exemplary embodiment of the invention, the electrodes comprise

intersecting conductors or film strips which are arranged on opposite sides of a flat insulating film. Even though this arrangement is very flexible, which complies with its use in connection with a seat surface of a vehicle seat to a large extent, a constant distance between the electrodes is nevertheless ensured in a simple manner. The measurement should be carried out in the accuracy range of one per cent. As a result, the measurement is possible using an 8-bit counter, as is provided in inexpensive microcomputers. The seat capacitance is determined by matching the measuring time to the oscillator frequency. The contents of the counter are always $128 + 1$ when the seat is not occupied. The value for an occupied seat and for an unoccupied seat always relates to the counter value 128. The difference when the seat is occupied thus virtually always has the same number of increments. The evaluation program is thus the same for all seats.

Drawing

Exemplary embodiments of the invention are illustrated in the drawing and are explained in more detail in the following description. Fig. 1 shows an electrical seat heater which provides a double make-contact relay (transistors) for the purpose of connection and disconnection in control electronics directly on the seat. When the relay is open, the seat heater is used as a measuring electrode; Fig. 2 shows a first exemplary embodiment of an electrode arrangement, Fig. 2a shows another exemplary embodiment of an electrode arrangement, Fig. 3 shows a block diagram of a circuit having electrodes which form a capacitive sensor, Fig. 4 shows another exemplary embodiment of an electrode arrangement, Fig. 5 shows a cross section through the seat surface of a heatable vehicle seat, Fig. 6 shows a flowchart, and Fig. 7 shows a block diagram.

Description of the exemplary embodiments

Fig. 1 shows an electrical resistance seat heater electrode which is connected to voltage via the relay 3 when the seat is occupied. Connection and disconnection are effected using the two-point temperature regulator 2 which is in series with the resistance wire. The resistance electrode is connected to evaluation electronics 4 via the electrode tap 5. In addition to a microcomputer and the relay 3, the evaluation electronics 4 comprise an oscillator 7 and the

data interchange lines 9 between the main processor control unit 6 and the microcomputer sensor unit 4. During heating, the microcomputer sensor turns off the relay for a short time in order to determine whether the seat is occupied and measures the oscillator frequency. Repeated connection is effected only if

5 the measurement has revealed that the seat is occupied.

Fig. 7 shows a block diagram and Fig. 6 shows a flowchart for learning the seat capacitance. Learning is carried out only when the seat is not occupied and is induced by the central control unit 4. The register ME is loaded with a basic time value which increments 14 the counter to a value of < 128 in the case of a minimum seat capacitance. When measurement starts, the counter is loaded with the value 0 and is started 15. A measuring time is now processed, while the pulses run into the counter 16. The counter is then stopped 17. The counter contents are checked for the value $= < 128$ in 18. If the value is < 128 , there is a jump to 20 and the measuring time register ME is incremented by 1. If the measured value is $128 + 1$, the value of the register ME is stored 20 in an EEPROM.

In the measuring time subprogram, the register contents ME are stored 21 in the accumulator. In 22, the accumulator is continuously decremented. The following NOPs increase the measuring time 23. If the accumulator is 0, the measuring time is ended in 24. If the accumulator value is < 0 , there is a jump to 22. The control unit 6 is again responsible for triggering passive restraint means and ensures that these restraint means are triggered in the event of an accident only when the seat to be protected is respectively occupied by a vehicle occupant. In the case of vehicles which are equipped with airbag systems for the driver and the passenger, this makes it possible to ensure that, in the case of an accident, the airbag provided for the passenger is not triggered when the passenger seat is not occupied. This in turn makes it possible to save high repair costs for an airbag system which has been unnecessarily activated.

30 The dual use of the conductor 3 of the electrical seat heater as an electrode of a sensor for means for detecting seat occupation results in a particularly simple and thus cost-effective design of the vehicle seat which can nevertheless be used in a versatile manner. For example, the manufacturer of the vehicle seat can configure every vehicle seat in accordance with the proposal according to

35 the invention. It is then left to the vehicle manufacturer to decide whether to respectively provide an electrical seat heater and a seat occupation detection

device in his vehicle at the same time or whether to provide only an electrical seat heater or only a seat occupation detection device in a less luxurious configuration. Only a respective electrical seat heater or a seat occupation detection device may also be initially planned in a basic equipment level. The
 5 respective additional equipment features can also still be implemented by means of subsequent retrofitting by connecting the control units which are diagrammatically illustrated in Fig. 2. Intervention which changes the design of the vehicle seat 1 is no longer required. The close spatial proximity of the
 10 conductors 3 and 7, which form a capacitive sensor, results in a mechanically robust sensor design which is not very susceptible to interfering influences. This applies, in particular, in comparison with capacitive sensors which are known from the prior art and use, in addition to a first electrode that is arranged in the vehicle seat, the body of the vehicle as a counterelectrode, for example. In the
 15 case of this known electrode configuration, interfering influences emerge to a considerably greater degree than in the electrode arrangement proposed according to the invention as a result of a change in environmental conditions and/or as a result of a change in the sitting position of vehicle occupants.

Fig. 2 shows the arrangement of the seat heater 1 with a series switch 13 and a
 20 two-point regulator 2 for regulating the seat temperature. A fixed parallel electrode 5 with intersecting wires 10 and exposed electrode wires 11 determines the oscillator frequency of the oscillator 7 with the stray capacitance with respect to the seat heater and with respect to the body. A central control
 25 unit 6 is connected to the oscillator 7 using a line 12 and continuously measures the oscillator frequency. The additional load caused by the electrode 5, 10, 11 is in the region of $< 10 \text{ pF}$. Connecting and disconnecting the seat heater entails a change in the measured value in the oscillator counter of < 1 .

In a preferred first exemplary embodiment, the conductor 3 which is used as the
 30 first electrode is in the form of a wire and, as illustrated in Fig. 2, is arranged in meandering fashion in the seat surface 2 of the vehicle seat 1. The second electrode 7 of the capacitive sensor is likewise in the form of a wire-type conductor which intersects the first conductor 3 at points. The electrodes 3, 7
 35 are expediently insulated from one another at the points of intersection using insulating means in such a manner that there is no conductive connection. The insulating means also advantageously fix the position of the electrodes 3, 7 with respect to one another. In particular, the insulating means also ensure a

constant distance between the electrodes 3, 7 in the region of the points of intersection, thus resulting in a constant capacitance value of the capacitors formed by the crossovers of the electrodes 3, 7.

5 As can be seen, in particular, from Fig. 5, the insulating means may be in the form of insulating beads 10 which comprise an insulating material, for example glass, and encompass the electrodes 3, 7, which are arranged at a short distance from one another, in the region of the points of intersection. The resultant meshing or interlinking of the electrodes 3, 7 results in a mechanically
10 loadable but comparatively flexible arrangement which can be integrated in the seat surface 2 of the vehicle 1 in a particularly simple manner, said seat surface comprising, for example, a lower woven fabric 2b and an upper woven fabric 2a (Fig. 5). As can be seen from Fig. 2, the points of intersection between the electrodes 3, 7 are arranged in the form of a matrix and, at least in one
15 exemplary embodiment of the invention, are distributed inside the seat surface in such a manner that the same number of points of intersection per unit area of the seat surface results. In another exemplary embodiment of the invention which is explained with reference to Fig. 4, a density of the points of intersection which is changed from surface element to surface element is provided, if
20 necessary. This results, for example, from the fact that the conductor 3 which is provided as part of the electrical seat heater is likewise laid in meandering fashion in this exemplary embodiment but has a differing turn separation. Such an arrangement is expedient, for example, when a different heating power is intended to be able to be supplied to different regions of the seat surface 2 of
25 the vehicle seat 1. For example, it is conceivable to supply a greater heating energy to the edge regions of the seat surface. However, such a variation in the density of the points of intersection between the electrodes 3, 7 also makes it possible, if necessary, to locally influence the sensor arrangement in a different manner. In addition to the determination as to whether or not the vehicle seat is
30 occupied, this also makes it possible, if necessary, to draw conclusions about the sitting position actually assumed by the vehicle occupant. This is particularly advantageous in those applications in which an optimum protective effect is ensured using passive restraint means only in the case of an ideal sitting position and a greater danger to the vehicle occupant must be expected under
35 certain circumstances if a sitting position differs from the ideal sitting position. If necessary, suitable warning devices can be used to alert the vehicle occupant to an unfavourable sitting position in good time. If necessary, in another

exemplary embodiment of the invention, the arrangement may also be refined by providing a plurality of electrodes 7 which are connected, if necessary, to a plurality of control units 8 but are assigned to different evaluation circuits in any case.

5

In another exemplary embodiment, the conductor which is assigned to the heating circuit is in the form of a film. The conductor which forms the second electrode is in turn in the form of a wire and is surrounded at particular intervals by insulating means in the form of insulating beads which make it possible to rest the second electrode on the first electrode in a manner that guarantees DC isolation.

10

Finally, a final exemplary embodiment comprises an electrode arrangement having a flat insulating film, on both sides of which intersecting electrodes which are essentially in the form of strips are arranged. This embodiment of an electrode arrangement is particularly simple to produce and is nevertheless extremely mechanically stable. It is therefore particularly suitable for arrangement in a seat surface of a vehicle seat which is exposed to great mechanical stresses over the lifetime of the vehicle.

15

20

Patent claims:

1. Vehicle seat having an electrical seat heater and means for detecting seat occupation, **characterized in that** at least parts of the seat heater are used as means for detecting seat occupation.
5
2. Vehicle seat according to claim 1, characterized in that the electrical seat heater comprises a conductor (3) which can be heated by the passage of current, and in that this conductor is configured at least as part of a sensor (3, 7) for detecting seat occupation of the vehicle seat (1).
10
3. Vehicle seat according to either of claims 1 and 2, characterized in that the conductor (3) is a first electrode of a capacitive sensor which has a plurality of electrodes (3, 7).
15
4. Vehicle seat according to one of claims 1 to 3, characterized in that the conductor (3) is in the form of a wire.
5. Vehicle seat according to one of claims 1 to 4, characterized in that the conductor (3) is arranged such that it runs in meandering fashion in the seat surface (2) of the vehicle seat (1).
20
6. Vehicle seat according to one of claims 1 to 5, characterized in that the second electrode (7) of the capacitive sensor (3, 7) is in the form of a conductor (7) which intersects the first electrode (3) at points.
25
7. Vehicle seat according to one of claims 1 to 6, characterized in that the electrodes (3, 7) are separated from one another in the region of their points of intersection using insulating means in such a manner that there is no conductive connection between them.
30
8. Vehicle seat according to one of claims 1 to 7, characterized in that insulating beads (10) which comprise an insulating material, for example glass, and enclose the electrodes (3, 7) in the region of their points of intersection are provided as the insulating means.
35
9. Vehicle seat according to one of claims 1 to 8, characterized in that the

points of intersection of the electrodes (3, 7) are arranged in a matrix.

10. Vehicle seat according to one of claims 1 to 9, characterized in that the number of points of intersection per unit area of the seat surface (2) of the vehicle seat is constant.

11. Vehicle seat according to one of claims 1 to 9 characterized in that the number of points of intersection of the electrodes (3, 7) per unit area of the seat surface (2) of the vehicle seat is variable.

12. Vehicle seat according to one of claims 1 to 11, characterized in that the electrodes in the form of very thin intersecting films strips are arranged on both sides of a flat insulating film.

13. Vehicle seat according to one of claims 1 to 12, characterized in that the capacitance value of the capacitor that is formed by each point of intersection of the electrodes (3, 7) is considerably smaller than 1 picofarad.

14. Vehicle seat according to one of claims 1 to 13, characterized in that the seat heater is disconnected at two poles in the immediate vicinity of the resistance heating thickness.

15. Vehicle seat according to one of claims 1 to 14, characterized in that the seat heater electrode capacitance is measured by clocking out the two-pole relay at particular intervals of time.

16. Vehicle seat according to one of claims 1 to 15, characterized in that the seat heater is connected only when the "seat is occupied".

17. Vehicle seat according to one of claims 1 to 16, characterized in that the capacitance value of the seat electrode arrangement is determined using a learning program.

Abstract

Vehicle seat

In a vehicle seat (1), a conductor (3) of an electrical seat heater, which conductor can be heated by the passage of current and is arranged in the seat surface (2), forms the first electrode of a sensor for detecting seat occupation, said sensor comprising two electrodes (3, 7).

6 pages of accompanying drawings

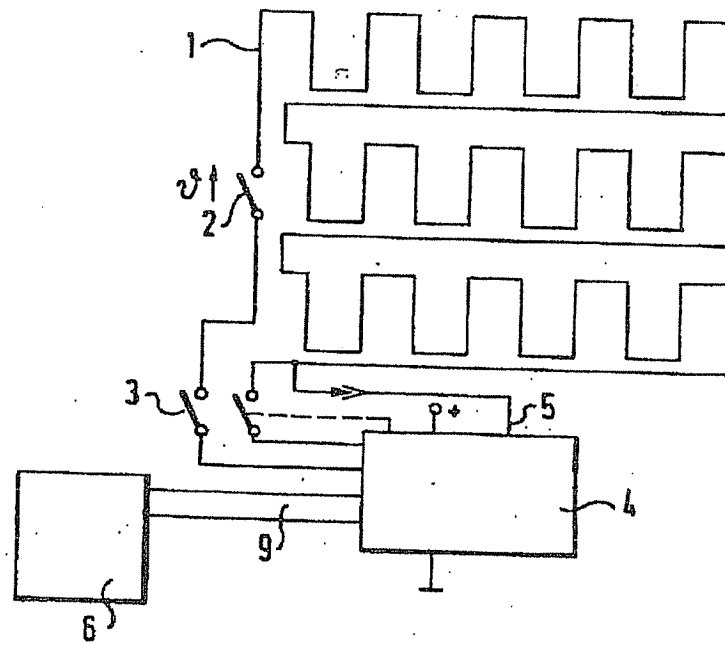


FIG. 1

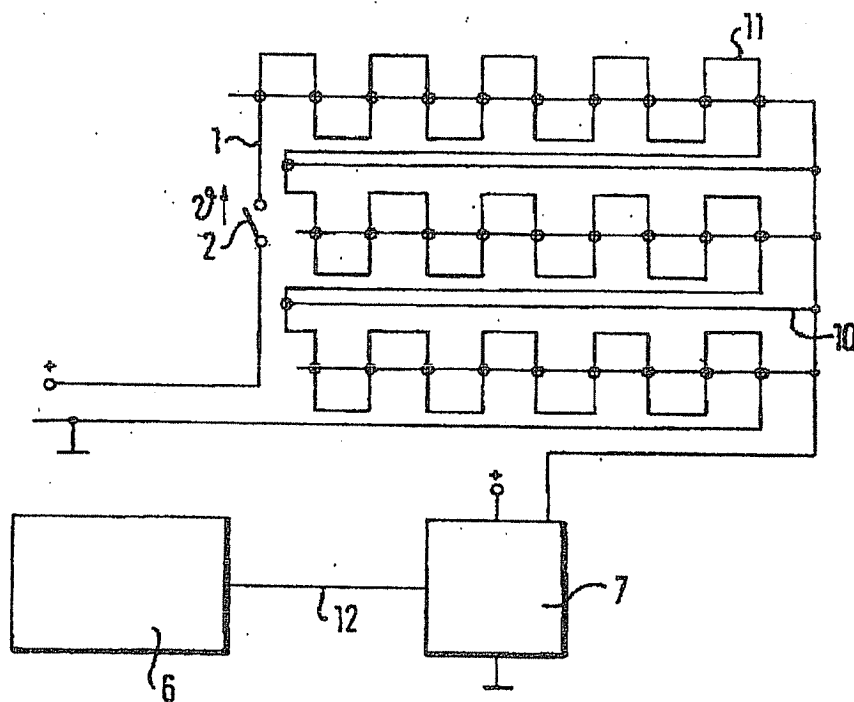


FIG. 2

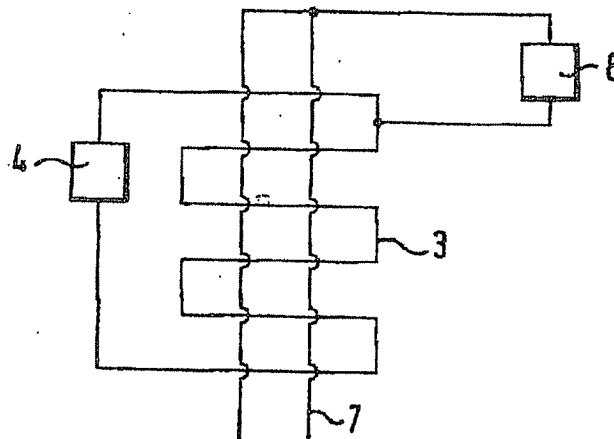


FIG. 2a

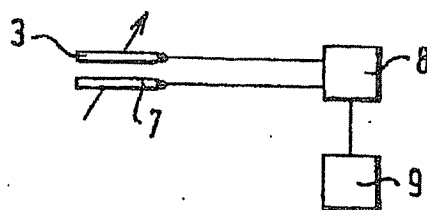


FIG. 3

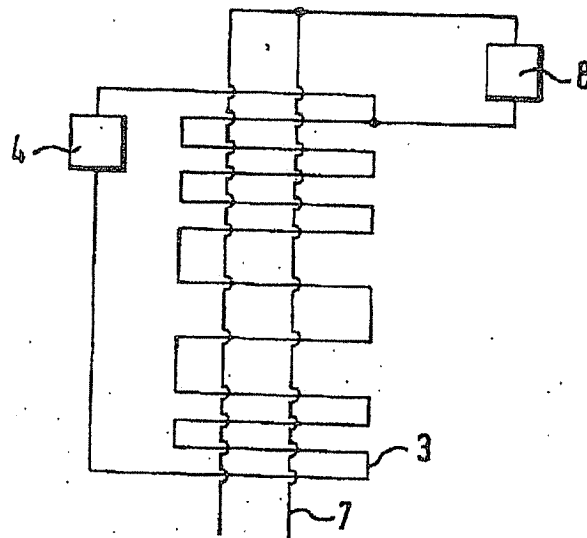


FIG. 4

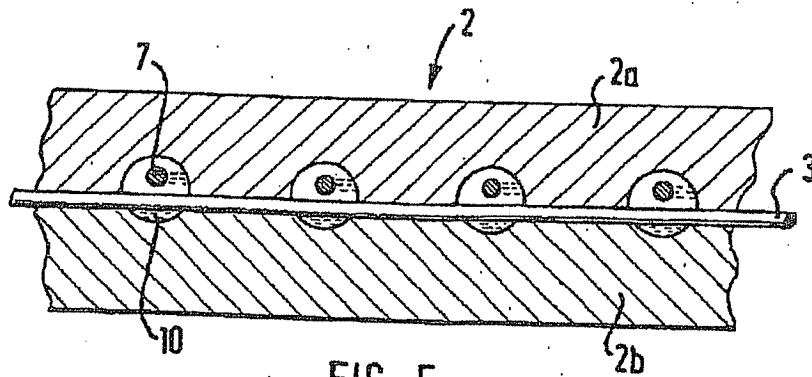
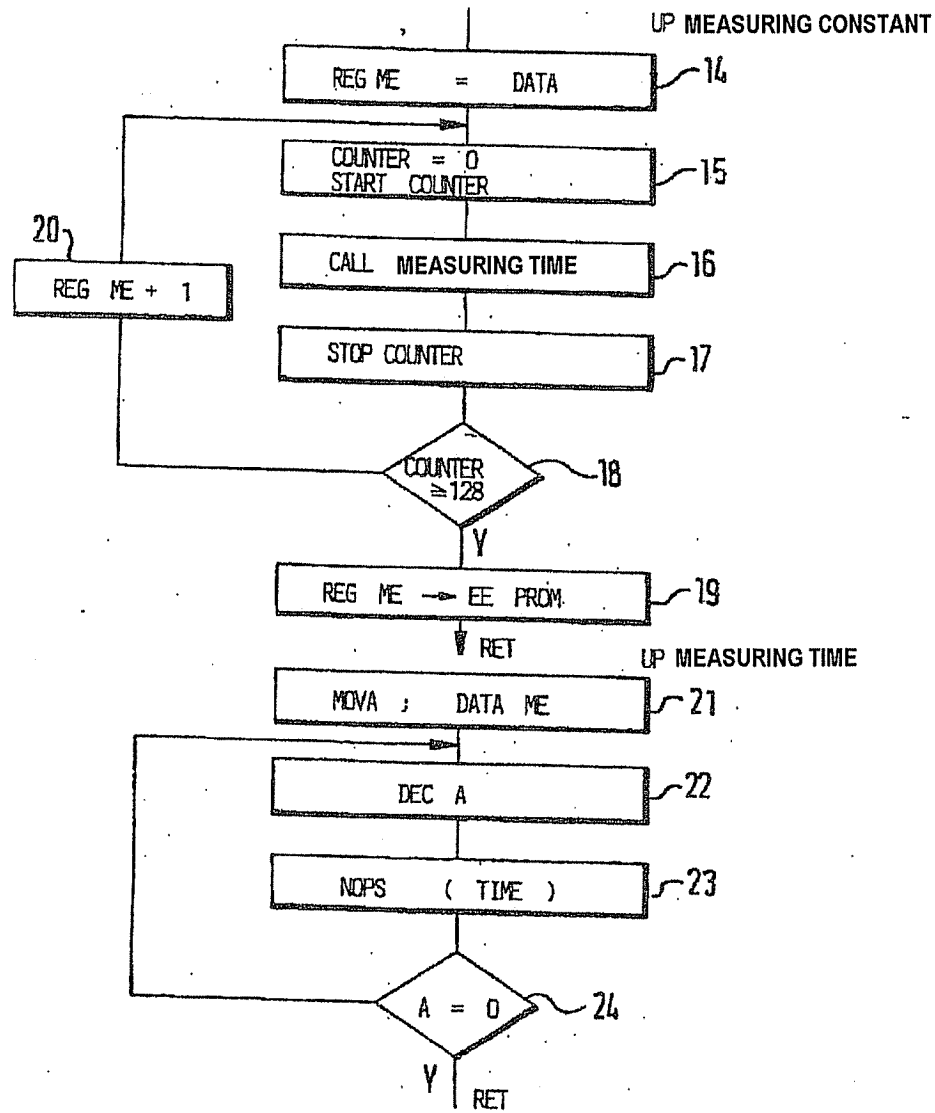


FIG. 5



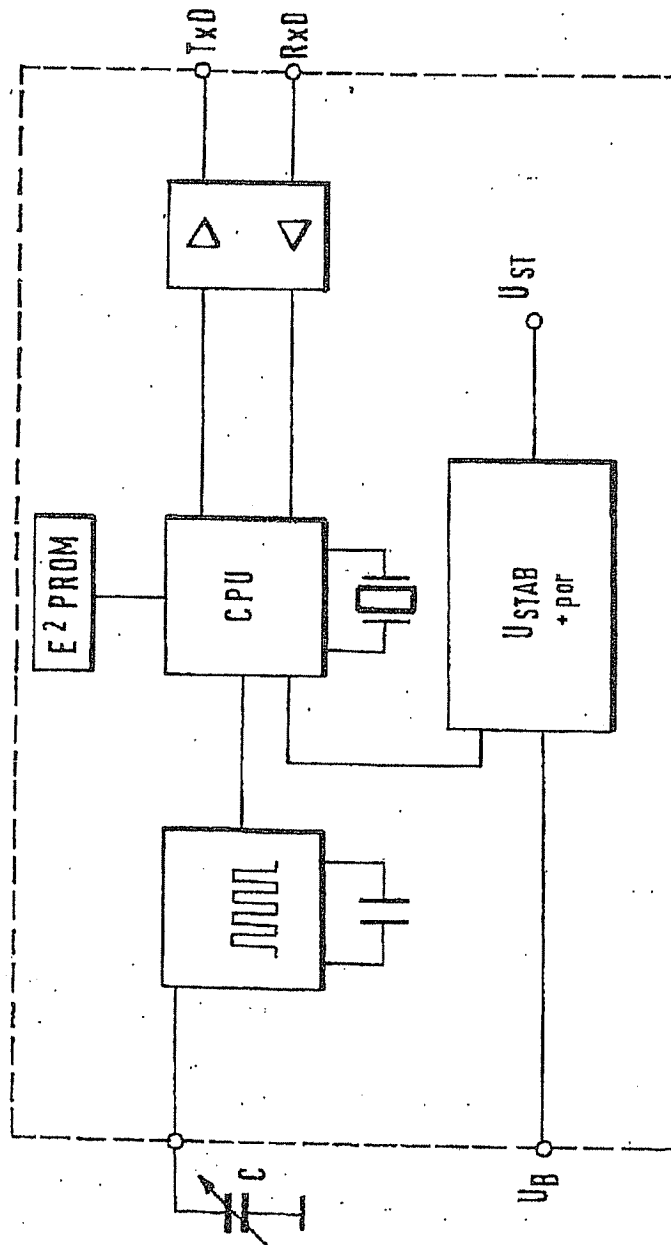


FIG. 7

unoccupied: C approximately 80pF
 occupied: C approximately 90...110pF